

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-170919

(43)Date of publication of application : 21.06.1994

(51)Int.Cl. B29C 47/88
 B29C 71/00
 // B29L 7:00

(21)Application number : 04-352178

(71)Applicant : AIPETSUKU:KK
 PLACO CO LTD

(22)Date of filing : 10.12.1992

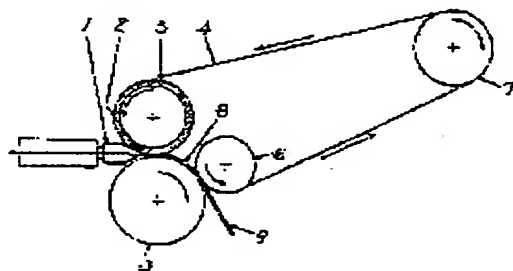
(72)Inventor : MORITA KEITA

(54) MANUFACTURE OF THERMOPLASTIC RESIN SHEET OR FILM AND DEVICE THEREFOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a thermoplastic sheet or film superior in appearance characteristics such as gloss or surface smoothness, by a method wherein extruded filmy thermoplastic resin is made into a sheetlike state by cooling while pinching and pressing the same between a cast drum and metallic endless belt.

CONSTITUTION: Filmy thermoplastic resin (such as polypropylene) extruded through a T die in a molten state is made into a sheetlike state by cooling while pinching and pressing between a metallic endless belt 4 put on the first metallic roller 5 and a cast drum 34. Gloss and surface smoothness of a thermoplastic resin sheet or film 9 manufactured in this manner are made favorable and appearance characteristics can be improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 13.08.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-170919

(43)公開日 平成 6 年(1994) 6 月21日

(51)IntCl.⁵

B 2 9 C 47/88

71/00

// B 2 9 L 7:00

識別記号

庁内整理番号

9349-4F

7344-4F

4F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平4-352178

(22)出願日 平成 4 年(1992)12月10日

(71)出願人 592263838

株式会社アイベック

東京都新宿区荒木町16番地

(71)出願人 000136723

株式会社ブラコー

埼玉県岩槻市世久保新田550

(72)発明者 森田 啓太

東京都江戸川区篠崎 2 丁目229番地 F I

oral Avenue 206号室

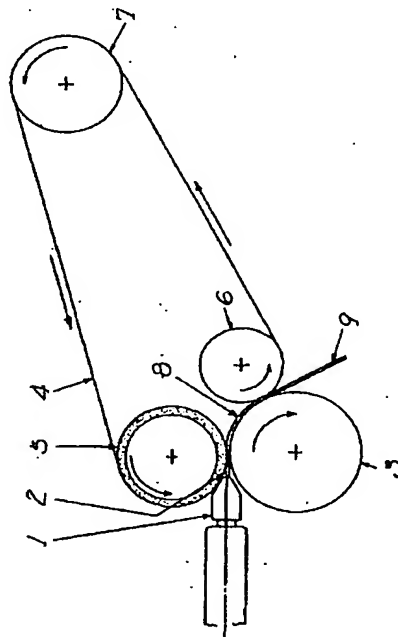
(74)代理人 弁理士 山田 正国

(54)【発明の名称】 熱可塑性樹脂シート又はフィルムの製造方法及びその装置

(57)【要約】

【目的】 押出された膜状の熱可塑性樹脂をキャストドラムと金属無端ベルトで挟圧しながら冷却してシート状とすることにより、光沢、表面平滑性などの外観特性に優れた熱可塑性樹脂シート又はフィルムを製造可能とする

【構成】 Tダイ1から熔融状態で押出された膜状の熱可塑性樹脂（例えばポリプロピレン）を第1の金属ローラ5に掛合された金属無端ベルト4とキャストドラム3で挟圧しながら冷却してシート状とする。このようにして製造された熱可塑性樹脂シート又はフィルム9の光沢、表面平滑性を良好とし、外観特性を向上させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】Tダイから熔融状態で押出された膜状の熱可塑性樹脂をキャストドラムと少なくとも3本の金属ロールに掛合され、一定のテンションをかけフレキシブル性を付与した耐蝕性の金属無端ベルトで円弧状に挟圧しながら冷却してシート状とすることを特徴とする熱可塑性樹脂シート又はフィルムの製造方法。

【請求項2】キャストドラムの近傍位置に、その周方向に間隔をおいて前記金属ロールを2本配置し、少なくともTダイ寄りの金属ロール周面をゴム、弾性を有するエラストマーで被覆し、この被覆された金属ロールでキャストドラムに金属無端ベルトを圧接し、これら2本の金属ロール間において前記金属無端ベルトとキャストドラムとで熱可塑性樹脂を挟圧しながら冷却しシート状とすることを特徴とするシート又はフィルムの製造方法。

【請求項3】Tダイの押出ノズル下流側には、このノズルから押し出される熱可塑性樹脂をその間隙に受け入れるキャストドラムと、このキャストドラム上方に位置する第1の金属ロールが対として配置してあり、この第1の金属ロールはこのキャストドラムに対して接近離間可能に装備してあり、前記のキャストドラムと第1の金属ロールの接近点から下流側でこのキャストドラムの周面と対接する第2の金属ロールが配置してあり、これら2本の金属ロールと第3の金属ロール間に一定のテンションのもとに金属無端ベルトが掛合してあり、第1、第2の金属ロール間の区域においては、前記金属無端ベルトは前記キャストドラムの周面に沿い走行するフレキシブル性を有するとともに、前記キャストドラムに金属無端ベルトを挟圧させるための前記第1の金属ロールの表面は、耐熱性のゴム乃至弾性を有するエラストマーで被覆してあることを特徴とする熱可塑性樹脂シート又はフィルムの製造装置。

【請求項4】前記キャストドラムは、内部から加温される構造としてあり、その表面粗さは0.5μm以下としてある請求項3記載の結晶性熱可塑性樹脂シート又はフィルムの製造装置。

【請求項5】前記金属無端ベルトは、SUS、炭素鋼乃至チタン合金の一種からなる請求項3乃至請求項4記載の結晶性熱可塑性樹脂シート又はフィルムの製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、食品などの包装用、フィルムなどの文具用、各種パッケージ用ケース、各種の工業用途などに好適な熱可塑性樹脂シート又はフィルムの製造方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】前記結晶性熱可塑性樹脂シート又はフィルムの製造方法としてエアナイフ法、ポリシングロール法が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前者のエアーナイフ法は膜状の熔融樹脂をノズルから吹き出すエア圧でキャストドラムに圧着させてシート又はフィルムを製造するため、エアーを吹き付けるシート面の厚み変動ができ平滑性の維持ができなく、またシート又はフィルムの片面はエアーで冷却されるため急冷が出来ない。この結果として表面平滑性、厚み精度などの優れたシート又はフィルムができない欠点がある。このエアーによる圧着力は約3000mm水柱が上限であり、またエアーによる圧着点が一点であるため商品価値のあるシート又はフィルムの生産速度は約20m/分が限界である。従って、シート又はフィルムの外観特性をそれほど必要としない厚さが0.2~0.5mm程度の薄物シート又はフィルムの生産にこのエアーナイフ法は主に利用されているが、厚みが約0.7mm以上の厚物シートの生産には適さない。後者のポリシングロール法は、膜状の熔融樹脂を一对の金属ロールで挟圧してシートを生産する方式であるが、一对のロールの接点でシートの厚みと表面性の賦形を同時に完了させるため引取速度が約4m/分以下と低い場合は表面平滑性の優れたシートが得られるが、引取速度が約6m/分以上になるとシートの賦形が追従できなくなり、商品価値のあるシートが得られなくなる。また厚みが約0.4mm以下の薄物シートを生産するシートに波打状のウェーブが発生するため商品価値のあるシートの生産が出来なくなる。本発明の目的は従来技術が持つ上記の問題点を解決し、シートまたはフィルムの厚みに関係なく光沢、表面平滑性などの外観特性の優れた結晶性熱可塑性樹脂シート又はフィルムを高速で製造できる方法及びその装置を市場に提供することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、特定発明はTダイから熔融状態で押出された膜状の熱可塑性樹脂をキャストドラムと少なくとも3本の金属ロールに掛合され、一定のテンションをかけフレキシブル性を付与した耐蝕性の金属無端ベルトで円弧状に挟圧しながら冷却してシート状とすることを特徴とする熱可塑性樹脂シート又はフィルムの製造方法。

【0005】前記課題を解決するために、前記キャストドラムの近傍位置に、その周方向に間隔をおいて前記金属ロールを2本配置し、少なくともTダイ寄りの金属ロール周面をゴム、弾性を有するエラストマーで被覆し、この被覆された金属ロールでキャストドラムに金属無端ベルトを圧接し、これら2本の金属ロール間において前記金属無端ベルトとキャストドラムとで熱可塑性樹脂を挟圧しながら冷却しシート状とすることを特徴とする。

【0006】前記課題を解決するために、この装置発明はTダイの押出ノズル下流側には、このノズルから押し出される熱可塑性樹脂をその間隙に受け入れる下部キャストドラムと、このキャストドラム上方に位置する第1の金属ロールが対として配置してあり、この第1の金属

ロールはこのキャストドラムに対して接近離間可能は装備してあり、前記下部のキャストドラムと第1の金属ロールの接近点から下流側でこのキャストドラムの周面と対接する第2の金属ロールが配置してあり、これら二つの金属ロールと第3の金属ロール間に一定のテンションのもとに金属無端ベルトが掛合してあり、第1、第2の金属ロール間の区域においては、前記金属無端ベルトは前記キャストドラムの周面に沿い走行するフレキシブル性を有するとともに、前記キャストドラムに金属無端ベルトを挟圧させるための前記第1の金属ロールの表面は、耐熱性のゴム乃至弾性を有するエラストマーで被覆してあることを特徴とする。

【0007】前記課題を解決するために、この装置発明の前記キャストドラムは、内部から加温される構造としてあり、その表面粗さは0.5 μ m以下としてあることが望ましい。前記課題を解決するために、前記金属無端ベルトは、SUS、炭素鋼乃至チタン合金の一種からなることが好ましい。

【0008】本発明に使用される結晶性熱可塑性樹脂の一種であるポリプロピレン樹脂としては、結晶性のプロピレン単独重合体またはプロピレンにプロピレン以外のコモノマー、例えばエチレンやブテンなどが1種以上共重合した結晶性のコポリマー、及びこれらの混合物を使用する。これらのポリプロピレン樹脂には、酸化防止剤、滑剤、帯電防止剤、スリップ剤、アンチブロッキング剤、紫外線吸収剤、造核剤、透明改良剤、有機過酸化物、顔料、タルクや炭酸カルシウムなどの無機系充填材、木粉や合成繊維などの有機系充填材、ポリエチレンやエチレンプロピレンゴムなどの他樹脂やゴムを必要に応じ適宜添加して使用することもある。更に、他の熱可塑性樹脂としては、ポリエチレン、ポリスチレン、ABS、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリアミド、ポリカーボネート、塩化ビニル等を用いることができる。前記シート又はフィルムは製造方法とその装置は多層シートやラミネートシートの製造にも適用される。

【0009】

【実施例】次に、請求項1乃至請求項2に記載されたこの製造方法を実施するための請求項3乃至請求項4に記載された装置発明の代表的な実施例を次に説明する。図1において、1はTダイであり、このTダイ1の押出ノズル下流側には、このノズルから押し出される熔融ポリプロピレン樹脂2をその間隙間に受け入れるキャストドラム3とこのキャストドラム3上方に位置する第1の金属ロール15が対して配置してあり、前記のキャストドラム3と第1の金属ロール15の接近点から下流側でこのキャストドラム3の周面と対接する第2の金属ロール6が配置してあり、これら二本の金属ロール5、6と第3の金属ロール間7に掛合され、第1、第2の金属ロール5、6間の区域においては、前記キャストドラム3の

周面に沿い走行する金属無端ベルト4が配置してある。前記キャストドラム3に金属無端ベルト4を挟圧させるための前記第1の金属ロール5の表面は、耐熱性のシリコンゴム乃至弾性を有するエラストマーで被覆してある。この被覆厚みは5～15mm、使用するエラストマーのゴム硬度は55～85度が適当である。前記キャストドラム3は、加熱油などでその内部から加温される構造としてあり、その表面粗さは0.5 μ m以下、好ましくは0.3 μ m以下とする。前記金属無端ベルト4は、SUS、炭素鋼乃至チタン合金の一種からなり、耐腐蝕性などの点よりSUSが好ましい。

【0010】また前記溶融樹脂に接する面の金属無端ベルト4の表面粗度は表面平滑性を重視したシートの製造を目的とした場合は、0.5 μ m以下、好ましくは0.3 μ m以下のものが好適であり、この金属無端ベルト4は金属伸薄板を溶接によってベルトにして使用されるため溶接繋ぎ部の凹凸がシートに影響しないようにする必要がある。金属無端ベルト4の厚みが薄い場合は繋ぎ部に凹凸が発生し易く、厚い場合は金属無端ベルト4のフレキシビリティがなくなり使用に支障をきたすので金属無端ベルトの厚みは0.5～1.2mm程度が適当である。

【0011】次に前記実施例装置の作用を前記製造方法の代表的な実施例と共に説明する。まず、第1の金属ロール5をキャストドラム3の周面に接近させた状態はセットし、前記Tダイ1から溶融状態で押出された膜状のポリプロピレン樹脂2を、この第1の金属ロール5に掛合している金属無端ベルト4とキャストドラム3間に供給し、次いで前記キャストドラム3と第1、第2の金属ロール5、6及び前記金属無端ベルト4によってキャストドラム3と金属無端ベルト4で形成された円弧状挟圧部8に導く。この際、この膜状のポリプロピレン樹脂2の成形厚みの変動は、第1の金属ロール5に被覆された前記シリコンゴム乃至エラストマーで吸収される。更に前記キャストドラム3と前記第1、第2の金属ロール5と6間に掛合している金属無端ベルト4で形成される前記挟圧部8の間隙はキャストドラム3の上下変位などによって機械的に調節できるようになっている（図示せず）。製品シート又はフィルム9の厚みはこの挟圧部8の間隙寸法の設定で最終的に設定される。この際、金属無端ベルト4は加熱油などで内部から加熱された第1、第3の金属ロール5と7とによって、またキャストドラム3も同様に内部から加熱され、好適には50～150℃としてある。

【0012】次いで前記円弧状挟圧部8より送り出された一次冷却シート9の温度は、ポリプロピレン樹脂の熱変形温度から軟化温度（試験法はJIS K-6758、荷重1kgfで設定、以下同じ）の温度範囲に制御される。この熱変形温度未満の温度だと透明性や光沢性の優れたシートが得られなくなり、軟化温度を越える温

度だとシートが軟らか過ぎてキャストドラム3や金属無端ベルト4からの剥離性が低下し、シート表面に微小な傷が多発したり、水槽（図示せず）に導入する工程でシートに皺が発生して良好なシートができなくなるおそれがある。

【0013】なお、必要に応じて、第1の金属ロール5'を完全にキャストドラム3から離反し、前記挾圧部8にこの膜状のポリプロピレン樹脂2を導き、この厚さの変動をこの挾圧部8における金属無端ベルトのフレキシブル性で吸収する場合もある（図2参照）。この場合

には、前記第1の金属ロール5'は、その周囲がゴム、弾性を有するエラストマーで被覆されていないものでも良い。

【0014】

【発明の効果】請求項1乃至請求項2に記載された特定発明の製造方法により、光沢性、表面平滑性などの外観特性に優れた熱可塑性樹脂シート又はフィルムを得ることができる。更に、製品シート又はフィルムの厚みを薄い物から厚い物まで高品質で製造でき、更に生産速度を従来工法の数倍に高速化できる。したがって、本発明の製造方法によって得られるシート又はフィルムは、食品包装、医薬品包装などの包装用、文具用、化粧品や家庭用品などのパッケージ用ケース、工業用素材などに好適である。請求項2に記載された方法発明では、前記効果に加え、第1の金属ロール周囲の耐熱ゴム乃至弾性を有するエラストマーにより、前記シート又はフィルムの厚みの変動を十分に吸収し、その厚み精度を高めることができる。請求項3に記載された装置発明は前記請求項1乃至請求項2の製造方法を実施でき、同等の効果を奏することができる。請求項4に記載された装置発明では、熱可塑性樹脂シート又はフィルムの転写性を高め、このシート又はフィルムの表面平滑性を高めることができる。請求項5に記載された装置発明では、金属無端ベルトの耐腐触性を高めることができる。

【0015】実験例を次に説明する。

実験例1

図1に示す如き装置を用いて、ポリプロピレン樹脂シートを製造した。この際、使用されたポリプロピレン樹脂は、密度が0.90g/m³、メルトフローレートが1.8g/10分のチッソポリプロX F1893（チッソ株式会社製）を用いた。この樹脂を樹脂温度240℃でTダイ押出装置（押出機のシリンダー直径100mm、L/D=36、ダイ幅550mm、ダイリップ間隔1.2mm）を用いて押出した。この押し出された熔融樹脂を図1に示す装置に通して、厚さ0.3mmのポリプロピレン樹脂シートを得た。

【0016】なお、シートの製造条件は以下の通りである。

金属無端ベルト SUS製で、厚みを0.8mm、幅を600mm、表面粗度を0.3μm、温度を90℃に設

定

キャストドラム

幅を650mm、表面粗度を0.3μm、温度を90℃に設定

第1の金属ロール

表面にゴム硬度65度のシリコーンゴムを厚さ10mm被膜

円弧状挾圧部

長さを60cm、間隔を0.3mmに設定

10 シート引取り速度

キャストドラムと金属無端ベルトを同速の5m/分に設定

このようにして得られたポリプロピレン樹脂シートは、光沢、表面平滑性に優れ、筋、皺、波打ちなどが無いため外観特性に優れていた。

【0017】実験例2

シート引取速度を10m/分とし、その他は実験例1と同一の製造条件で厚み1.0mmのポリプロピレン樹脂シートを製造した。このシートも実験例1と同様の諸特性、即ち、光沢、表面平滑性に優れ、筋、皺、波打ちなどが無いため外観特性に優れたものであった。

【0018】実験例3

シート引取速度を20m/分とし、その他は実験例1と同一の製造条件で厚み0.3mmのポリプロピレン樹脂シートを製造した。このシートも実験例1と同様の諸特性に、即ち、光沢、表面平滑性に優れ、筋、皺、波打ちなどが無いため外観特性に優れたものであった。

【0019】実験例4

シート引取速度を40m/分とし、その他は実験例1と同一の製造条件で厚さ0.3mmのポリプロピレンシートを製造した、このシートも光沢、表面平滑性に優れ、筋、皺、波打などが無いため、外観特性に優れたものであった。

【0020】実験例5

図2に示す装置を用いて、前記実験例1と同様のTダイ押出装置を利用し、かつ同一の製造条件で厚さ1.0mmのポリプロピレン樹脂シートを製造した。この際、第1の金属ロールはキャストドラム周囲から離反しており、かつこの第1の金属ロールの周囲は前記シリコーンゴムで被覆されていない。従って、第2の金属ロール以外の円弧状挾圧部においてはこの熔融樹脂はキャストドラム周囲と金属無端ベルトのみで挾持され、この金属無端ベルトに加えられるテンション及び金属無端ベルトの復元力によって圧接される。この場合の前記円弧状挾圧部の長さは40cmに設定されている。このようにして得たシートは、光沢、表面平滑性に優れ、筋、皺、波打などがなく、その外観特性は良好であった。

【0021】実験例6

実験例5同様に図2に示す装置を用い、前記実験例4と同様の製造条件で厚さ0.3mmのポリプロピレン樹脂

シートを製造した。このようにして得たシートも、表面平滑性に優れ、筋、皺、波打などがなく、その外観特性は良好であった。

【0022】比較例1

図1の金属無端ベルトを使用せず、第1の金属ロール5の位置にエアナイフを配置し、実験例1と同様の樹脂を使用して、シート引取速度10m/分として厚さ0.3mmのポリプロピレン樹脂シートを製造した。このシートの光沢、表面平滑性はやや不良であり、かつ縦皺が発生していた。

【0023】比較例2

実験例1と同じ樹脂をTダイ押し装置（押出機のシリンダー直径100mm、L/D=36、Tダイ幅600mm、ダイリップ間隔1.5mm）を用いて樹脂温度240℃で押し出し、この押し出した溶融樹脂を温度80℃のポリシングロール温度にかけ、シート引取速度5m/分として厚さ0.3mmのポリプロピレン樹脂シートを製造した。このシートの光沢、表面平滑性は良好であったが、波打が発生した。なお、前記実験例、比較例に用い*

*られる特性値は以下の試験法によって測定された。

メルトフローレート : JIS K-6758 (230℃、荷重2.16kgf)

密度 : JIS K-6758

表面平滑性、光沢 : 目視観察

筋、皺、波打 : 目視観察

【図面の簡単な説明】

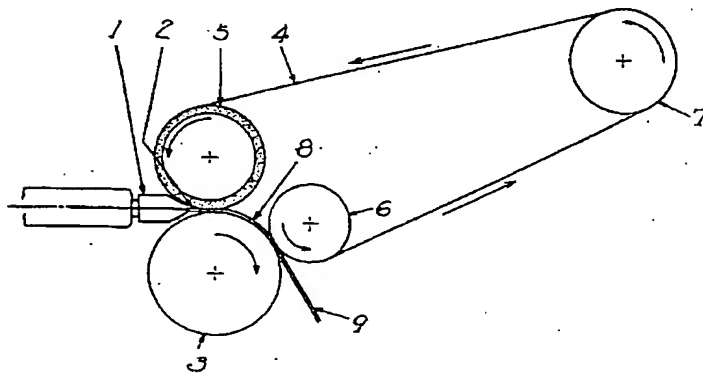
【図1】本発明の方法を実施する装置の1態様を示す説明図である。

10 【図2】その他の態様を示す説明図である。

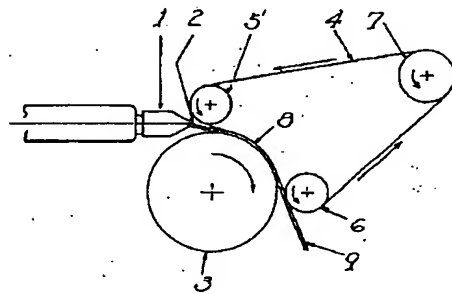
【符号の説明】

- 1 Tダイ
- 2 膜状ポリプロピレン樹脂
- 3 キャストドラム
- 4 金属無端ベルト
- 5 第1の金属ロール
- 6、7 第2、第3の金属ロール
- 8 円弧状挟圧部
- 9 製品シート又はフィルム

【図1】



【図2】



【手続補正書】

【提出日】平成5年9月13日

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】熱可塑性樹脂シート又はフィルムの製造方法及びその装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】Tダイから溶融状態で押し出された膜状の熱可塑性樹脂をキャストドラムと少なくとも3本の金属ロ

ールに掛合され、一定のテンションをかけフレキシブル性を付与した耐蝕性の金属無端ベルトで円弧状に挟圧しながら冷却してシート状とすることを特徴とする熱可塑性樹脂シート又はフィルムの製造方法。

【請求項2】前記キャストドラムの近傍位置に、その周方向に間隔をおいて前記金属ロールを2本配置し、少なくともTダイ寄りの金属ロール周囲をゴム、弾性を有するエラストマーで被覆し、この被覆された金属ロールでキャストドラムに金属無端ベルトを圧接し、これら2本の金属ロール間において前記金属無端ベルトとキャストドラムとで熱可塑性樹脂を挟圧しながら冷却しシート状とすることを特徴とする請求項1記載のシート又はフィ

ルムの製造方法。

【請求項3】Tダイの押出ノズル下流側には、このノズルから押し出される熱可塑性樹脂をその間隙に受け入れるキャストドラムと、このキャストドラム上方に位置する第1の金属ロールが対として配置してあり、この第1の金属ロールはこのキャストドラムに対して接近離間可能に装備してあり、前記のキャストドラムと第1の金属ロールの接近点から下流側でこのキャストドラムの周面と対接する第2の金属ロールが配置してあり、これら二本の金属ロールと第3の金属ロール間に一定のテンションのもとに金属無端ベルトが掛合してあり、第1、第2の金属ロール間の区域においては、前記金属無端ベルトは前記キャストドラムの周面に沿い走行するフレキシブル性を有するとともに、前記キャストドラムに金属無端ベルトを挟圧させるための前記第1の金属ロールの表面は、耐熱性のゴム乃至弾性を有するエラストマーで被覆してあることを特徴とする熱可塑性樹脂シート又はフィルムの製造装置。

【請求項4】前記キャストドラムは、内部から加温される構造としてあり、その表面粗さは $0.5\mu\text{m}$ 以下としてある請求項3記載の結晶性熱可塑性樹脂シート又はフィルムの製造装置。

【請求項5】前記金属無端ベルトは、SUS、炭素鋼乃至チタン合金の一種からなる請求項3又は4記載の熱可塑性樹脂シート又はフィルムの製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、食品などの包装用、ファイルなどの文具用、各種パッケージ用ケース、各種の工業用途などに好適な熱可塑性樹脂シート又はフィルムの製造方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】前記熱可塑性樹脂シート又はフィルムの製造方法としてエアナイフ法、ポリシングロール法が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前者のエアナイフ法は膜状の熔融樹脂をノズルから吹き出すエアでキャストドラムに圧着させてシート又はフィルムを製造するため、エアを吹き付けるシート面の厚み変動ができ平滑性の維持ができなく、またシート又はフィルムの片面はエアで冷却されるため急冷が出来ない。この結果として表面平滑性、厚み精度などの優れたシート又はフィルムができない欠点がある。このエアによる圧着力は約3000mm水柱が上限であり、またエアによる圧着点が一点であるため商品価値のあるシート又はフィルムの生産速度は約20m/分が限界である。従って、シート又はフィルムの外観特性をそれほど必要としない厚さが0.2～0.5mm程度の薄物シート又はフィルムの生産にこのエアナイフ法は主に利用されているが、

厚みが約0.7mm以上の厚物シートの生産には適さない。後者のポリシングロール法は、膜状の熔融樹脂を一对の金属ロールで挟圧してシートを生産する方式であるが、一对のロールの接点でシートの厚みと表面性の賦形を同時に完了させるため引取速度が約4m/分以下と低い場合は表面平滑性の優れたシートが得られるが、引取速度が約6m/分以上になるとシートの賦形が追従できなくなり、商品価値のあるシートが得られなくなる。また厚みが約0.4mm以下の薄物シートを生産するシートに波打状のウェーブが発生するため商品価値のあるシートの生産が出来なくなる。本発明の目的は従来技術が持つ上記の問題点を解決し、シートまたはフィルムの厚みに関係なく光沢、表面平滑性などの外観特性の優れた結晶性熱可塑性樹脂シート又はフィルムを高速で製造できる方法及びその装置を市場に提供することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、特定発明はTダイから熔融状態で押出された膜状の熱可塑性樹脂をキャストドラムと少なくとも3本の金属ロールに掛合され、一定のテンションをかけフレキシブル性を付与した耐熱性の金属無端ベルトで円弧状に挟圧しながら冷却してシート状とすることを特徴とする熱可塑性樹脂シート又はフィルムの製造方法。

【0005】前記課題を解決するために、この製造方法における前記キャストドラムの近傍位置に、その周方向に間隔を置いて前記金属ロールを2本配置し、少なくともTダイ寄りの金属ロール周面をゴム、弾性を有するエラストマーで被覆し、この被覆された金属ロールでキャストドラムに金属無端ベルトを圧接し、これら2本の金属ロール間において前記金属無端ベルトとキャストドラムとで熱可塑性樹脂を挟圧しながら冷却しシート状とすることを特徴とする。

【0006】前記課題を解決するために、この装置発明はTダイの押出ノズル下流側には、このノズルから押し出される熱可塑性樹脂をその間隙に受け入れる下部キャストドラムと、このキャストドラム上方に位置する第1の金属ロールが対として配置してあり、この第1の金属ロールはこのキャストドラムに対して接近離間可能に装備してあり、前記下部のキャストドラムと第1の金属ロールの接近点から下流側でこのキャストドラムの周面と対接する第2の金属ロールが配置してあり、これら二つの金属ロールと第3の金属ロール間に一定のテンションのもとに金属無端ベルトが掛合してあり、第1、第2の金属ロール間の区域においては、前記金属無端ベルトは前記キャストドラムの周面に沿い走行するフレキシブル性を有するとともに、前記キャストドラムに金属無端ベルトを挟圧させるための前記第1の金属ロールの表面は、耐熱性のゴム乃至弾性を有するエラストマーで被覆してあることを特徴とする。

【0007】前記課題を解決するために、この装置発明

における前記キャストドラムは、内部から加温される構造としてあり、その表面粗さは $0.5\mu\text{m}$ 以下とすることが望ましい。前記課題を解決するために、この装置発明における前記金属無端ベルトは、SUS、炭素鋼乃至チタン合金の一種からなることが好ましい。

【0008】本発明に使用される結晶性熱可塑性樹脂の一種であるポリプロピレン樹脂としては、結晶性のプロピレン単独重合体またはプロピレンにプロピレン以外のモノマー、例えばエチレンやブテンなどが1種以上共重合した結晶性のコポリマー、及びこれらの混合物を使用する。これらのポリプロピレン樹脂には、酸化防止剤、滑剤、帯電防止剤、スリッ剤、アンチブロッキング剤、紫外線吸収剤、造核剤、透明改良剤、有機過酸化物、顔料、タルクや炭酸カルシウムなどの無機系充填材、木粉や合成繊維などの有機系充填材、ポリエチレンやエチレンプロピレンゴムなどの他樹脂やゴムを必要に応じて適宜添加して使用することもある。更に、他の熱可塑性樹脂としては、ポリエチレン、ポリスチレン、ABS、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリアミド、ポリカーボネート、塩化ビニール等を用いることができる。前記シート又はフィルムの製造方法とその装置は多層シートやラミネートシートの製造にも適用される。

【0009】

【実施例】次に、請求項3乃至請求項5に記載された装置発明の代表的な実施例を説明する。図1において、1はTダイであり、このTダイ1の押出ノズル下流側には、このノズルから押し出される熔融ポリプロピレン樹脂2をその間隙間に受け入れるキャストドラム3とこのキャストドラム3上方に位置する第1の金属ロール5が対して配置してあり、前記のキャストドラム3と第1の金属ロール5の接近点から下流側でこのキャストドラム3の周面と対接する第2の金属ロール6が配置してあり、これら二本の金属ロール5、6と第3の金属ロール7に掛合され、第1、第2の金属ロール5、6間の区域においては、前記キャストドラム3の周面に沿い走行する金属無端ベルト4が配置してある。前記キャストドラム3に金属無端ベルト4を挟圧させるための前記第1の金属ロール5の表面は、耐熱性のシリコンゴム乃至弾性を有するエラストマーで被覆してある。この被覆厚みは $5\sim 15\text{mm}$ 、使用するエラストマーのゴム硬度は $55\sim 85$ 度が適当である。前記キャストドラム3は、加熱油などでその内部から加温される構造としてあり、その表面粗さは $0.5\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $0.3\mu\text{m}$ 以下とする。前記金属無端ベルト4は、SUS、炭素鋼乃至チタン合金の一種からなり、耐腐蝕性などの点よりSUSが好ましい。

【0010】また前記熔融樹脂に接する面の金属無端ベルト4の表面粗度は表面平滑性を重視したシートの製造を目的とした場合は、 $0.5\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $0.3\mu\text{m}$ 以下、

$3\mu\text{m}$ 以下のものが好適であり、この金属無端ベルト4は金属伸薄板を溶接によってベルトにして使用されるため溶接繋ぎ部の凹凸がシートに影響しないようにする必要がある。金属無端ベルト4の厚みが薄い場合は繋ぎ部に凹凸が発生し易く、厚い場合は金属無端ベルト4のフレキシビリティがなくなり使用に支障をきたすので金属無端ベルトの厚みは $0.5\sim 1.2\text{mm}$ 程度が適当である。

【0011】次に前記実施例装置の作用を請求項1乃至請求項2記載の製造方法の代表的な実施例と共に説明する。まず、第1の金属ロール5をキャストドラム3の周面に接近させた状態はセットし、前記Tダイ1から熔融状態で押出された膜状のポリプロピレン樹脂2を、この第1の金属ロール5に掛合している金属無端ベルト4とキャストドラム3間に供給し、次いで前記キャストドラム3と第1、第2の金属ロール5、6及び前記金属無端ベルト4によってキャストドラム3と金属無端ベルト4で形成された円弧状挟圧部8に導く。この際、この膜状のポリプロピレン樹脂2の成形厚みの変動は、第1の金属ロール5に被覆された前記シリコンゴム乃至エラストマーで吸収される。更に前記キャストドラム3と前記第1、第2の金属ロール5と6間に掛合している金属無端ベルト4で形成される前記挟圧部8の間隙はキャストドラム3の上下変位などによって機械的に調節できるようになっている（図示せず）。製品シート又はフィルム9の厚みはこの挟圧部8の間隙寸法の設定で最終的に設定される。この際、金属無端ベルト4は加熱油などで内部から加熱された第1、第3の金属ロール5と7とによって、またキャストドラム3も同様に内部から加熱され、好適には $50\sim 150^\circ\text{C}$ としてある。

【0012】次いで前記円弧状挟圧部8より送り出された一次冷却シート9の温度は、ポリプロピレン樹脂の熱変形温度から軟化温度（試験法はJIS K-6758、荷重 1kgf で設定、以下同じ）の温度範囲に制御される。この熱変形温度未満の温度だと透明性や光沢性の優れたシートが得られなくなり、軟化温度を越える温度だとシートが軟らか過ぎてキャストドラム3や金属無端ベルト4からの剥離性が低下し、シート表面に微小な傷が多発したり、水槽（図示せず）に導入する工程でシートに皺が発生して良好なシートができなくなるおそれがある。

【0013】なお、必要に応じて、第1の金属ロール5'を完全にキャストドラム3から離反し、前記挟圧部8にこの膜状のポリプロピレン樹脂2を導き、この厚さの変動をこの挟圧部8における金属無端ベルトのフレキシビリティで吸収する場合もある（図2参照）。この場合には、前記第1の金属ロール5'は、その周面がゴム、弾性を有するエラストマーで被覆されていないものでも良い。

【0014】

【発明の効果】請求項1乃至請求項2に記載された特定発明の製造方法により、光沢性、表面平滑性などの外観特性に優れた熱可塑性樹脂シート又はフィルムを得ることができる。更に、製品シート又はフィルムの厚みを薄い物から厚い物まで高品質で製造でき、更に生産速度を従来工法の数倍に高速化できる。したがって、請求項1乃至請求項2記載の発明である製造方法によって得られるシート又はフィルムは、食品包装、医薬品包装などの包装用、文具用、化粧品や家庭用品などのパッケージ用ケース、工業用素材などに好適である。請求項2に記載された方法発明では、前記効果に加え、第1の金属ロール周囲の耐熱ゴム乃至弾性を有するエラストマーにより、前記シート又はフィルムの厚みの変動を充分に吸収し、その厚み精度を高めることができる。請求項3に記載された装置発明は前記請求項1乃至請求項2の製造方法を実施でき、同等の効果を奏することができる。請求項4に記載された装置発明では、請求項3記載の発明の効果に加えて、熱可塑性樹脂シート又はフィルムの転写性を高め、このシート又はフィルムの表面平滑性を高めることができる。請求項5に記載された装置発明では、請求項3記載の効果に加えて、金属無端ベルトの耐腐蝕性を高めることができる。

【0015】実験例を次に説明する。

実験例1

図1に示す如き装置を用いて、ポリプロピレン樹脂シートを製造した。この際、使用されたポリプロピレン樹脂は、密度が0.90g/m³、メルトフローレートが1.8g/10分のチッソポリプロX F1893（チッソ株式会社製）を用いた。この樹脂を樹脂温度240℃でTダイ押出装置（押出機のシリンダー直径100mm、L/D=36、ダイ幅550mm、ダイリップ間隔1.2mm）を用いて押出した。この押し出された溶融樹脂を図1に示す装置を通して、厚さ0.3mmのポリプロピレン樹脂シートを得た。

【0016】なお、シートの製造条件は以下の通りである。

金属無端ベルト SUS製で、厚みを0.8mm、幅を600mm、表面粗度を0.3μm、温度を90℃に設定

キヤストドラム

幅を650mm、表面粗度を0.3μm、温度を90℃に設定

第1の金属ロール

表面にゴム硬度65度のシリコンゴムを厚さ10mm被膜

円弧状挟圧部

長さを60cm、間隔を0.3mmに設定

シート引取り速度

キヤストドラムと金属無端ベルトを同速の5m/分に設定

このようにして得られたポリプロピレン樹脂シートは、光沢、表面平滑性に優れ、筋、皺、波打ちなどが無いため外観特性に優れていた。

【0017】実験例2

シート引取速度を10m/分とし、その他は実験例1と同一の製造条件で厚み1.0mmのポリプロピレン樹脂シートを製造した。このシートも実験例1と同様の諸特性、即ち、光沢、表面平滑性に優れ、筋、皺、波打ちなどが無いため外観特性に優れたものであった。

【0018】実験例3

シート引取速度を20m/分とし、その他は実験例1と同一の製造条件で厚み0.3mmのポリプロピレン樹脂シートを製造した。このシートも実験例1と同様の諸特性に、即ち、光沢、表面平滑性に優れ、筋、皺、波打ちなどが無いため外観特性に優れたものであった。

【0019】実験例4

シート引取速度を40m/分とし、その他は実験例1と同一の製造条件で厚さ0.3mmのポリプロピレンシートを製造した、このシートも光沢、表面平滑性に優れ、筋、皺、波打などが無いため、外観特性に優れたものであった。

【0020】実験例5

図2に示す装置を用いて、前記実験例1と同様のTダイ押出装置を利用し、かつ同一の製造条件で厚さ1.0mmのポリプロピレン樹脂シートを製造した。この際、第1の金属ロールはキヤストドラム周囲から離反しており、かつこの第1の金属ロールの周囲は前記シリコンゴムで被覆されていない。従って、第2の金属ロール以外の円弧状挟圧部においてはこの溶融樹脂はキヤストドラム周囲と金属無端ベルトのみで挟持され、この金属無端ベルトに加えられるテンション及び金属無端ベルトの復元力によって圧接される。この場合の前記円弧状挟圧部の長さは40cmに設定されている。このようにして得たシートは、光沢、表面平滑性に優れ、筋、皺、波打などがなく、その外観特性は良好であった。

【0021】実験例6

実験例5同様に図2に示す装置を用い、前記実験例4と同様の製造条件で厚さ0.3mmのポリプロピレン樹脂シートを製造した。このようにして得たシートも、表面平滑性に優れ、筋、皺、波打などがなく、その外観特性は良好であった。

【0022】比較例1

図1の金属無端ベルトを使用せず、第1の金属ロール5の位置にエアナイフを配置し、実験例1と同様の樹脂を使用して、シート引取速度10m/分として厚さ0.3mmのポリプロピレン樹脂シートを製造した。このシートの光沢、表面平滑性はやや不良であり、かつ縦皺が発生していた。

【0023】比較例2

実験例1と同じ樹脂をTダイ押出し装置（押出機のシリ

ンダー直径100mm、 $L/D=36$ 、Tダイ幅600mm、ダイリップ間隔1.5mm)を用いて樹脂温度240℃で押出し、この押出した溶融樹脂を温度80℃のポリシングロール温度にかけ、シート引取速度5m/分として厚さ0.3mmのポリプロピレン樹脂シートを製造した。このシートの光沢、表面平滑性は良好であったが、波打が発生した。なお、前記実験例、比較例に用いられる特性値は以下の試験法によって測定された。

メルトフローレート : JIS K-6758 (230℃、荷重2.16kgf)

密度 : JIS K-6758

表面平滑性、光沢 : 目視観察

筋、皺、波打 : 目視観察

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の製造方法を実施する装置の1態様を示す説明図である。

【図2】その他の態様を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 Tダイ
- 2 膜状ポリプロピレン樹脂
- 3 キャストドラム
- 4 金属無端ベルト
- 5 第1の金属ロール
- 6、7 第2、第3の金属ロール
- 8 円弧状挟圧部
- 9 製品シート又はフィルム

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第2部門第4区分
 【発行日】平成13年1月16日(2001. 1. 16)

【公開番号】特開平6-170919
 【公開日】平成6年6月21日(1994. 6. 21)
 【年通号数】公開特許公報6-1710
 【出願番号】特願平4-352178
 【国際特許分類第7版】

B29C 47/88
 71/00
 // B29L 7:00
 【F1】
 B29C 47/88
 71/00

【手続補正書】
 【提出日】平成11年12月1日(1999. 12. 1)
 【手続補正1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0003
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【0003】

【発明が解決しようとする課題】前者のエアナイフ法は膜状の熔融樹脂をノズルから吹き出すエア圧でキャストドラムに圧着させてシート又はフィルムを製造するため、エアを吹き付けるシート面の厚み変動ができ平滑性の維持ができなく、またシート又はフィルムの片面はエアで冷却されるため急冷が出来ない。この結果として表面平滑性、厚み精度などの優れたシート又はフィルムができない欠点がある。このエアによる圧着力は約3000mm水柱が上限であり、またエアによる圧着点が一点であるため商品価値のあるシート又はフィルムの生産速度は約20m/分が限界である。従って、シート又はフィルムの外観特性をそれほど必要としない厚さが0.2~0.5mm程度の薄物シート又はフィルムの生産にこのエアナイフ法は主に利用されているが、厚みが約0.7mm以上の厚物シートの生産には適さない。後者のポリシングロール法は、膜状の熔融樹脂を一對の金属ロールで挟圧してシートを生産する方式であるが、一對のロールの接点でシートの厚みと表面性の賦形を同時に完了させるため引取速度が約4m/分以下と低い場合は表面平滑性の優れたシートが得られるが、引取速度が約6m/分以上になるとシートの賦形が追従できなくなり、商品価値のあるシートが得られなくなる。また厚みが約0.4mm以下の薄物シートを生産するシートに波打状のウェーブが発生するため商品価値のあるシートの生産が出来なくなる。本発明の目的は従来技術が

持つ上記の問題点を解決し、シートまたはフィルムの厚みに関係なく光沢、表面平滑性などの外観特性の優れた熱可塑性樹脂シート又はフィルムを高速で製造できる方法及びその装置を市場に提供することである。

【手続補正2】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0014
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【0014】

【発明の効果】請求項1に記載された特定発明の製造方法により、光沢性、表面平滑性などの外観特性に優れた熱可塑性樹脂シート又はフィルムを得ることができる。更に、製品シート又はフィルムの厚みを薄い物から厚い物まで高品質で製造でき、更に生産速度を従来工法の数倍に高速化できる。したがって、請求項1記載の発明である製造方法によって得られるシート又はフィルムは、食品包装、医薬品包装などの包装用、文具用、化粧品や家庭用品などのパッケージ用ケース、工業用素材などに好適である。請求項2に記載された方法発明では、前記効果に加え、第1の金属ロール周囲の耐熱ゴム乃至弾性を有するエラストマーにより、前記シート又はフィルムの厚みの変動を十分に吸収し、その厚み精度を高めることができる。請求項3に記載された装置発明は前記請求項1乃至請求項2の製造方法を実施でき、同等の効果を奏することができる。請求項4に記載された装置発明では、請求項3記載の発明の効果に加えて、熱可塑性樹脂シート又はフィルムの転写性を高め、このシート又はフィルムの表面平滑性を高めることができる。請求項5に記載された装置発明では、請求項3記載の発明の効果に加えて、金属無端ベルトの耐腐蝕性を高めることができる。